

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11297543 A**

(43) Date of publication of application: **29.10.99**

(51) Int. Cl.

**H01F 37/00**  
**H01F 17/00**  
**H01F 27/28**

(21) Application number: **10104936**

(22) Date of filing: **15.04.98**

(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**

(72) Inventor: **KOBAYASHI HIROFUMI**  
**TOKUDA HIROMICHI**

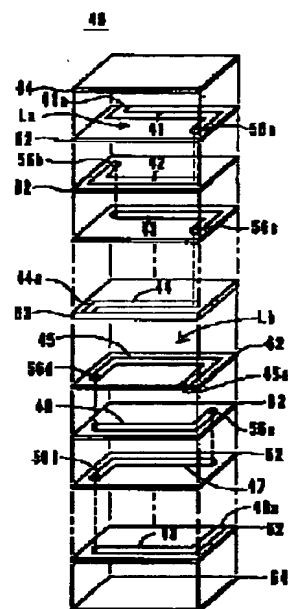
(54) **STACKED COMMON MODE CHOKE COIL**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stacked common mode choke coil which is small, light-weight, and thin type and is superior in voltage-resistance characteristic and with few generation of floating capacities.

**SOLUTION:** Coil conductors 41-44 are electrically connected in series provided through via holes 56a-56c respectively, at an insulating sheet 62, constituting a spiral coil La wound clockwise. Coil conductors 45-48 are electrically connected in series provided through via holes 56d-56f, respectively at the insulating sheet 62, constituting a spiral coil Lb wound counterclockwise. The insulating sheet 62 where the coil conductors 41-43 and 45-48 are provided is thinner than an insulating sheet 63 provided with a coil conductor 44.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-297543

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 F 37/00

H 0 1 F 37/00

D

N

17/00

17/00

D

27/28

27/28

K

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-104936

(22) 出願日

平成10年(1998)4月15日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 小林 弘文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 徳田 博道

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

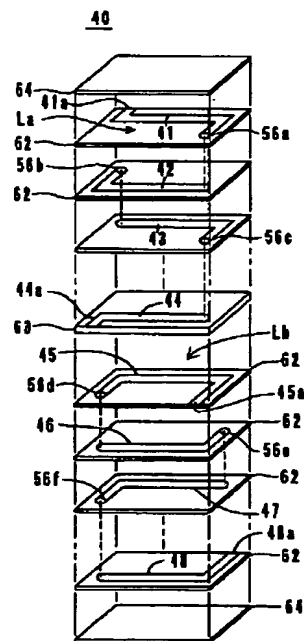
(74) 代理人 弁理士 森下 武一

(54) 【発明の名称】 積層型コモンモードチョークコイル

(57) 【要約】

【課題】 耐電圧性に優れ、かつ、浮遊容量の発生が少ない、小型軽量で薄型の積層型コモンモードチョークコイルを得る。

【解決手段】 コイル導体41~44は、絶縁性シート62にそれぞれ設けたビアホール56a~56cを介して、電氣的に直列に接続され、巻き方向が時計回り方向の螺旋状コイルLaを構成する。コイル導体45~48は、絶縁性シート62にそれぞれ設けたビアホール56d~56fを介して電氣的に直列に接続され、巻き方向が反時計回り方向の螺旋状コイルLbを構成する。コイル導体41~43、45~48を設けた絶縁性シート62は、コイル導体44を設けた絶縁性シート63より薄い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の絶縁性材料層と複数のコイル導体を積み重ねて構成した積層体と、

前記コイル導体を電氣的に接続して構成し、磁氣的に相互に結合された少なくとも二つ以上のコイルとを備え、前記二つ以上のコイルが前記積層体の積み重ね方向に配置され、かつ、前記各コイルを構成する前記コイル導体相互間の距離が、隣り合う前記コイル間の距離より小さいこと、

を特徴とする積層型コモンモードチョークコイル。

【請求項2】 隣り合う前記コイルの巻き方向が相互に逆方向であることを特徴とする請求項1記載の積層型コモンモードチョークコイル。

【請求項3】 隣り合う前記コイルの巻き方向が相互に同方向であることを特徴とする請求項1記載の積層型コモンモードチョークコイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層型コモンモードチョークコイル、特に、ノイズフィルタ等として用いられる積層型コモンモードチョークコイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の積層型コモンモードチョークコイルとして、例えば図6に示すように、複数のコイルを内蔵した積層型コモンモードチョークコイル10が知られている。この積層型コモンモードチョークコイル10は、コイル導体11～18等をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート32と、カバーシート33等で構成されている。

【0003】コイル導体11～14は、絶縁性シート32にそれぞれ設けたビアホール26a～26cを介して電氣的に直列に接続され、絶縁性シート32の積み重ね方向に対して平行な軸を有し、かつ、巻き方向が時計回り方向の螺旋状コイルLaとされる。コイル導体15～18は、絶縁性シート32にそれぞれ設けたビアホール26d～26fを介して電氣的に直列に接続され、絶縁性シート32の積み重ね方向に対して平行な軸を有し、かつ、巻き方向が時計回り方向の螺旋状コイルLbとされる。

【0004】各絶縁性シート32は積み重ねられた後、一体的に焼成され、図7に示すような積層体25とされる。積層体25の奥側及び手前側の側面には、それぞれ二つのコイルLa、Lbの入力電極1a、2a並びに出力電極1b、2bが設けられている。コイルLaの一方の端部（具体的にはコイル導体11の端部11a）は入力電極1aに電氣的に接続され、他方の端部（具体的にはコイル導体14の端部14a）は出力電極1bに電氣的に接続されている。コイルLbの一方の端部（具体的にはコイル導体15の端部15a）は入力電極2aに電氣的に接続され、他方の端部（具体的にはコイル導体1

8の端部18a）は出力電極2bに電氣的に接続されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の積層型コモンモードチョークコイル10は、コイル導体11～18を設けた絶縁性シート32として、同一の厚みものを用いていた。従って、図8に示すように、コイル導体11～14相互間の距離d及びコイル導体15～18相互間の距離dは、隣り合うコイルLaとLb間の距離Dと等しかった。

【0006】しかしながら、近年電子機器は小型、軽量で薄型のもものが急速に普及しつつある。それに伴い、コモンモードチョークコイルも小型、軽量で薄型のもものが求められている。この対策として、絶縁性シート32の厚みを薄くすることが考えられるが、絶縁性シート32を単に薄くするだけでは、コモンモードチョークコイル10の信頼性が低下する。特に、コイルLaとLb間には比較的高い電圧がかかるため、絶縁性シート32を薄くすることによって、コイルLaとLb間の耐電圧が低下したり、コイルLaとLb間の浮遊容量が増加するという新たな問題が発生する。

【0007】そこで、本発明の目的は、耐電圧性に優れ、かつ、浮遊容量の発生が少なく、小型軽量で薄型の積層型コモンモードチョークコイルを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段と作用】以上の目的を達成するため、本発明に係る積層型コモンモードチョークコイルは、(a)複数の絶縁性材料層と複数のコイル導体を積み重ねて構成した積層体と、(b)前記コイル導体を電氣的に接続して構成し、磁氣的に相互に結合された少なくとも二つ以上のコイルとを備え、(c)前記二つ以上のコイルが前記積層体の積み重ね方向に配置され、かつ、前記各コイルを構成する前記コイル導体相互間の距離が、隣り合う前記コイル間の距離より小さいこと、を特徴とする。

【0009】各コイルを構成するコイル導体相互間の距離を、隣り合うコイル間の距離より小さくすることにより、コイル間の距離は従来の寸法以上が確保されるため、コイル間の耐電圧が低下したり、コイル間の浮遊容量が増加する心配がない。一方、各コイルを構成するコイル導体相互間の距離は、従来より小さい寸法とされるため、コモンモードチョークコイルは積層体の積み重ね方向の寸法が小さくなる。

【0010】また、隣り合うコイルの巻き方向は相互に同方向に巻くものであってもよいし、相互に逆方向に巻くものであってもよい。特に、相互に逆方向に巻くことにより、隣り合う二つのコイルのそれぞれの入力側のコイル導体が互いに近接し、あるいは、隣り合う二つのコイルのそれぞれの出力側のコイル導体が互いに近接する

ことになる。従って、隣り合う二つのコイルの近接コイル導体間には大きな電位差が発生せず、隣り合う二つのコイル間の浮遊容量も更に抑えられる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る積層型コモンモードチョークコイルの実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0012】[第1実施形態、図1～図4] 図1に示すように、積層型コモンモードチョークコイル40はコイル導体41～43、45～48をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート62と、コイル導体44を表面に設けた絶縁性シート63と、これらの絶縁性シート62、63を積み重ねた上側及び下側に配設されたカバーシート64等にて構成されている。コイル導体41～48は、印刷、スパッタリング、蒸着等の方法により絶縁性シート62の表面に形成されている。コイル導体41～48の材料としては、Ag、Ag-Pd、Cu、Ni等が使用される。

【0013】一方、第1実施形態では、絶縁性シート62は、その厚みが従来のコモンモードチョークコイルに用いられていた絶縁性シートの厚み(例えば40 $\mu$ m程度)より薄く設定されている。絶縁性シート63は、その厚みが従来のコモンモードチョークコイルに用いられていた絶縁性シートの厚みと略同じである。カバーシート64の厚みは任意であり、第1実施形態の場合、絶縁性シート62と同じ厚みに設定されている。シート62～64の材料としては、フェライト等の磁性体材料やセラミック等の誘電体材料、絶縁体材料が使用される。

【0014】コイル導体41～44は、絶縁性シート62にそれぞれ設けたビアホール56a～56cを介して、電気的に直列に接続され、巻き方向が時計回り方向の螺旋状コイルLaを構成する。コイルLaの一端部(即ち、コイル導体41の引出し部41a)は絶縁性シート62の奥側の辺の左側に露出し、他端部(即ち、コイル導体44の引出し部44a)は絶縁性シート63の手前側の辺の左側に露出している。

【0015】また、コイル導体45～48は、絶縁性シート62にそれぞれ設けたビアホール56d～56fを介して電気的に直列に接続され、巻き方向が反時計回り方向の螺旋状コイルLbを構成する。コイルLbの一端部(即ち、コイル導体45の引出し部45a)は絶縁性シート62の手前側の辺の右側に露出し、他端部(即ち、コイル導体48の引出し部48a)は絶縁性シート62の奥側の辺の右側に露出している。

【0016】以上の絶縁性シート62、63とカバーシート64は、積み重ねられた後、一体的に焼成され、図2に示すように、積層体55とされる。積層体55の奥側側面の左側及び右側には、それぞれ入力電極71a、72aが設けられる。積層体55の手前側側面の左側及び右側には、それぞれ出力電極71b、72bが設けら

れる。

【0017】入力電極71aと出力電極71bは、それぞれコイルLaの両端部、具体的には、コイル導体41の引出し部41aとコイル導体44の引出し部44aに電気的に接続されている。入力電極72aと出力電極72bは、それぞれコイルLbの両端部、具体的には、コイル導体48の引出し部48aとコイル導体45の引出し部45aに電気的に接続されている。これらの入出力電極71a～72bは、Ag、Ag-Pd、Cu等の導電性ペーストを塗布後、焼付けたり、あるいは、乾式めっきしたりすることによって形成される。

【0018】図3は、積層型コモンモードチョークコイル40の構成を模式的に示したものである。コイルLa、Lbは積層体55の積み重ね方向に並置されている。特に、第1実施形態の場合は、コイルLa、Lbの軸が積み重ね方向に対して平行であり、しかも、各コイルLa、Lbの軸を揃えることにより、コイルLa、Lb相互間の磁気結合度を大きくしている。このコモンモードチョークコイル40の電気等価回路は、図4に示されている。

【0019】以上の構成からなるコモンモードチョークコイル40は、図3に示すように、絶縁性シート63の厚みを従来のコモンモードチョークコイルの絶縁性シートの厚みと略同じ(例えば40 $\mu$ m程度)にしたので、コイルLaとLbの間の距離Dは従来の寸法が確保され、コイルLa、Lb間の耐電圧が低下したり、コイルLa、Lb間の浮遊容量が増加する心配がない。一方、絶縁性シート62の厚みを従来のコモンモードチョークコイルの絶縁性シートの厚みより薄くしたので、コイルLaを構成するコイル導体41～44相互間の距離d及びコイル導体Lbを構成するコイル導体45～48相互間の距離dが従来より小さい寸法となる。従って、コモンモードチョークコイル40は、積層体55の積み重ね方向の寸法を小さくすることができる。

【0020】また、隣り合うコイルLaとLbの巻き方向が相互に逆方向であるため、コイルLaの出力側のコイル導体44等とコイルLbの出力側のコイル導体45、46等が近接することになる。従って、コイルLaの出力側のコイル導体44等とコイルLbの出力側のコイル導体45、46等との間には殆ど電位差が生じないので、コイル導体44等とコイル導体45、46等との間に発生する浮遊容量を抑えることができる。この結果、高周波帯域でのノイズ除去効果が優れた積層型コモンモードチョークコイル40が得られる。

【0021】[第2実施形態、図5] 第2実施形態の積層型コモンモードチョークコイルの分解斜視図を図5に示す。該コモンモードチョークコイル80は、図6～図8に示したコモンモードチョークコイル10において、絶縁性シート32の替わりに、絶縁性シート32より厚みの薄い絶縁性シート82を用いたものである。絶縁性

シート82はコイル導体14とコイル導体15の間に複数枚(第2実施形態の場合は2枚)配設され、コイルLa、Lb間の距離Dが従来のコモンモードチョークコイル10のコイル間の距離以上になるように設定されている。その他の構成は図6～図8のコモンモードチョークコイル10と同様であり、図6に対応するものは対応する符号を付して示し、その部分の説明は図6の対応する説明を参照するものとし、重複した説明は省略する。以上の構成からなる第2実施形態の積層型コモンモードチョークコイル80も、第1実施形態のコモンモードチョークコイル40と同様の作用効果を奏することができる。

【0022】[他の実施形態]なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば前記実施形態では、二つのコイルを有するコモンモードチョークコイルについて説明したが、三つ以上のコイルを有するコモンモードチョークコイルにも本発明を適用することができる。

【0023】また、積層型コモンモードチョークコイルを製造する場合、コイル導体を表面に設けた絶縁性シート等を積み重ねた後、一体的に焼成する工法に必ずしも限定されない。絶縁性シートは予め焼成されたものを用いてもよい。また、以下に説明する工法によって積層型コモンモードチョークコイルを製造してもよい。すなわち、印刷等の手段によりペースト状の絶縁性材料にて絶縁層を形成した後、その絶縁層の表面にペースト状の導電性材料を塗布してコイル導体を形成する。次に、ペースト状の絶縁性材料を前記コイル導体の上から塗布してコイル導体が内蔵された絶縁層とする。同様にして、順に重ね塗りをしながら、コイル導体の必要な箇所の電気的接続を行うにより、積層構造を有するコモンモードチョークコイルが得られる。

【0024】さらに、前記第1実施形態の場合、隣接するコイルのそれぞれの出力側のコイル導体が互いに近接するようにしているが、入力側のコイル導体が互いに近接するものであってもよい。

【0025】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、各コイルを構成するコイル導体相互間の距離を、隣り合うコイル間の距離より小さくしたので、コモンモードチョークコイルは、積層体の積み重ね方向の寸法を小さくすることができる。一方、コイル間の距離は

従来の寸法以上が確保されるため、コイル間の耐電圧が低下したり、コイル間の浮遊容量が増加する心配がない。この結果、耐電圧性に優れ、かつ、浮遊容量の発生が少ない、小型軽量で薄型のコモンモードチョークコイルを得ることができる。

【0026】また、隣り合うコイルの巻き方向を相互に逆方向になるように設定することにより、隣り合う二つのコイルのそれぞれの入力側のコイル導体が互いに近接し、あるいは、隣り合う二つのコイルのそれぞれの出力側のコイル導体が互いに近接することになる。従って、隣り合う二つのコイルの近接コイル導体間に大きな電位差が発生せず、隣り合う二つのコイル間の浮遊容量を更に抑えることができる。この結果、高周波帯域でのノイズ除去効果が更に優れた積層型コモンモードチョークコイルが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型コモンモードチョークコイルの第1実施形態の構成を示す分解斜視図。

【図2】図1に示された積層型コモンモードチョークコイルの外観を示す斜視図。

【図3】図2に示された積層型コモンモードチョークコイルのコイル導体間の距離を示す模式図。

【図4】図2に示された積層型コモンモードチョークコイルの電気等価回路図。

【図5】本発明に係る積層型コモンモードチョークコイルの第2実施形態の構成を示す分解斜視図。

【図6】従来の積層型コモンモードチョークコイルの構成を示す分解斜視図。

【図7】図6に示された積層型コモンモードチョークコイルの外観を示す斜視図。

【図8】図7に示された積層型コモンモードチョークコイルのコイル導体の構成を示す模式図。

【符号の説明】

11～18…コイル導体

25…積層体

40, 80…積層型コモンモードチョークコイル

41～48…コイル導体

55…積層体

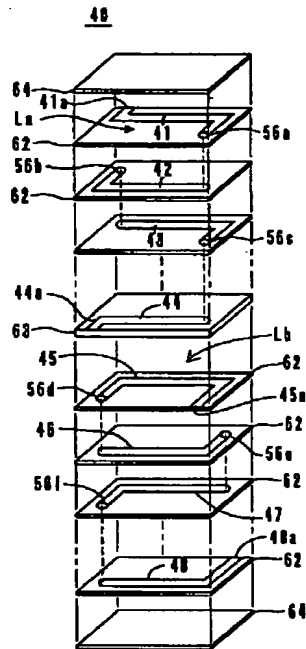
62, 63, 82…絶縁性シート

La, Lb…コイル

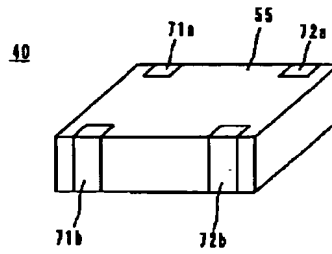
D…コイル間の距離

d…コイル導体相互間の距離

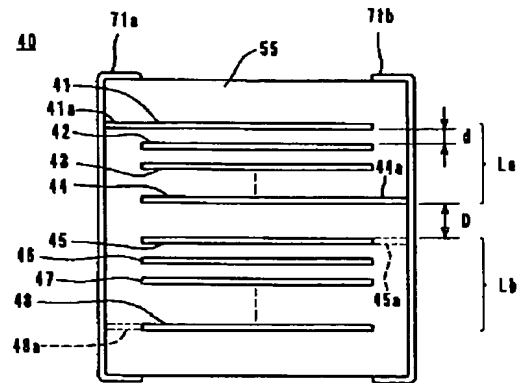
【図1】



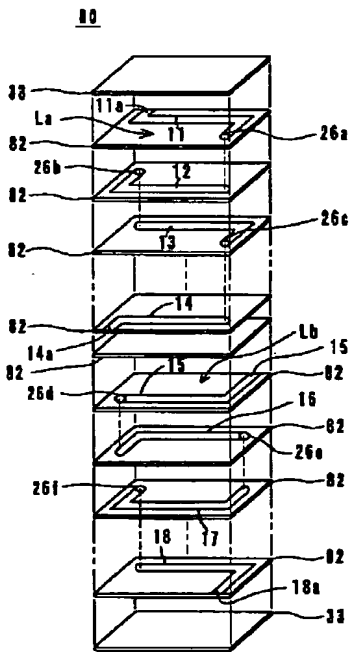
【図2】



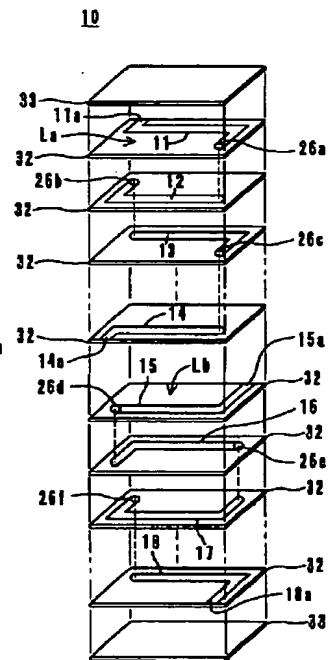
【図3】



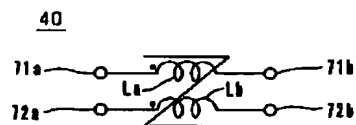
【図5】



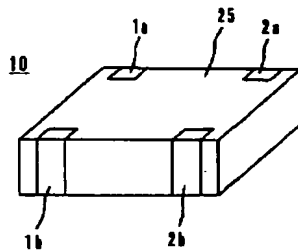
【図6】



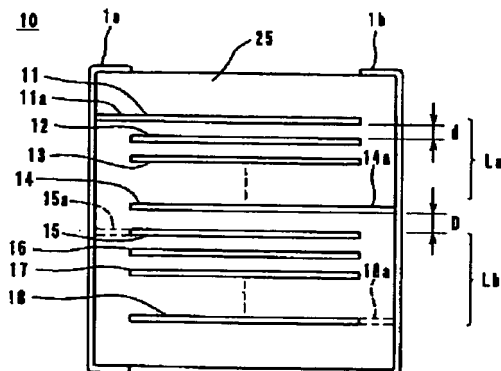
【図4】



【図7】



【図8】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年4月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の絶縁性材料層と複数のコイル導体を積み重ねて構成した積層体と、前記コイル導体を電氣的に接続して構成し、磁氣的に相互に結合された少なくとも二つ以上のコイルとを備え、

前記二つ以上のコイルが前記積層体の積み重ね方向に配置され、かつ、前記各コイルを構成する前記コイル導体相互間の距離が、隣り合う前記コイル間の距離より小さく設定され、隣り合う前記コイルの巻き方向が相互に逆方向であり、隣り合う前記コイルのそれぞれの入力側の引出し部同士又は出力側の引出し部同士のいずれか一つを近接させ、かつ、近接する該引出し部に接続したコイル導体が前記積層体の積み重ね方向に互いに重ならないように配置されていること、  
を特徴とする積層型コモンモードチョークコイル。